

Nowe możliwości zwalczania mątwika burakowego

Jednym z groźniejszych szkodników w uprawie buraka cukrowego jest mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*). Jest to uciążliwy nicien powodujący duże straty ekonomiczne, a jednocześnie bardzo trudny do zwalczenia. Obecnie nie istnieje chemiczna metoda dedykowana do jego eliminacji.

dr hab. Ewa Moliszewska, prof. UO, dr Małgorzata Nabrdalik, Uniwersytet Opolski

dr hab. Mirosław Nowakowski, prof. IHAR-PIB, mgr inż. Robert Nelke, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB, Oddział w Bydgoszczy



Fot. M. Nowakowski

Fot. 1. Objawy w części nadziemnej oraz placowego występowania uszkodzeń buraka cukrowego przez mątwika burakowego

Ważny szkodnik w uprawie buraka cukrowego

Objawy występowania mątwika burakowego, zwłaszcza w części nadziemnej roślin, nie są szczególnie charakterystyczne i stąd często mylone z innymi problemami uprawowymi, np. z suszą, niedoborem

składników pokarmowych czy niektórymi chorobami korzeni. Mimo to, można wskazać kilka charakterystycznych oznak, mogących sugerować jego obecność na plantacji.

W części nadziemnej obserwuje się zahamowanie wzrostu roślin. Takie buraki są mniejsze niż zdrowe i często występują

placowo (Fot. 1). Ich liście więdną w ciągu dnia przy słonecznej pogodzie, nawet jeśli nie występuje niedobór wody. W dalszej kolejności liście zaatakowanych roślin stają się bledsze oraz żółkną. Takie zmiany jako pierwsze pojawiają się na najstarszych liściach, potem całe rośliny mogą żółknąć i w ostateczności zamierać. Ten schemat objawów nie jest jednakowy dla wszystkich roślin, niektóre rozwijają się względnie prawidłowo. Natomiast na korzeniach zaatakowanych roślin obserwuje się silną redukcję ich rozwoju. Korzenie są słabo rozwinięte, z licznymi drobnymi korzonkami bocznymi, które tworzą tzw. brodę korzeniową. Na tych drobnych korzeniach można dostrzec małe, białe lub żółtawe kulki wielkości główki od szpilki – są to cysty wykształcone z ciał samic mątwika i wypełnione jajami (Fot. 2). Stanowią one formy przetrwalne szkodnika zdolne do przetrwania w glebie nawet do 10 lat.

Cykl rozwojowy

Wiosną, w obecności roślin żywicielskich oraz odpowiednich warunków środowiskowych, takich jak ciepło oraz wilgoć, z cyst uwalniają się larwy stadium J2 (~0,5 mm długości). Larwy penetrują korzenie żywiciela, migrują do tkanki przewodzącej i rozpoczynają powstanie synchytium, czyli wyspecjalizowanej struktury odżywczej. Następnie larwy przechodzą

kolejne stadia rozwojowe (J3 i J4). Na tym etapie formująca się samica powiększa się, przyjmując kształt gruszkowaty, częścią ciała wystając na zewnątrz korzenia. Samce natomiast pozostają w kształcie nitkowatym i są mobilne. Samce opuszczają tkanki roślinne i zapładniają samice. Część jaj składana jest w galaretowatym woreczku na zewnątrz ciała samicy, reszta pozostaje wewnątrz jej ciała. Jaja złożone na zewnątrz mogą dać początek drugiemu pokoleniu w tym samym roku. Po zakończeniu odżywiania, samice zamierają, a ich ciała stają się cystami, dając tym samym ochronę dla jaj. Cysty uwalniają larwy w kolejnych sezonach wegetacyjnych. W sprzyjających warunkach cykl od cysty do cysty trwa 30–56 dni, co w warunkach klimatycznych Polski, pozwala na rozwój dwóch pokoleń rocznie (Tab. 1). Cysty można dostrzec gołym okiem, jednak potwierdzenie obecności szkodnika możliwe jest po wykonaniu badania gleby w specjalistycznym laboratorium w m.in. Instytucie Ochrony Roślin-PIB, Ośrodkach Doradztwa Rolniczego, Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Do analizy na zawartość cyst i larw w glebie konieczna jest próbka gleby o masie 100–200 g.

Fot. E. Moliszewska



Fot. 2. Cysty mątwika burakowego widoczne na drobnych korzonkach buraka

Żywiciele alternatywni

Żywicielami dla mątwika burakowego mogą być różne gatunki roślin, jest ich ok. 200, ale szkodnik najchętniej bytuje na roślinach kapustowatych, w tym na chwastach, takich jak: tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*), rzodkiew świrzepa (*Raphanus raphanistrum*), gorczycznik pospolity (*Barbarea vulgaris*), stulicha psia (*Descurainia sophia*), brukiewnik (*Sisymbrium* spp.).

Ograniczone możliwości zwalczania

Zwalczanie szkodnika jest trudne i obecnie opiera się tylko na metodach agrotechnicznych, takich jak: prawidłowy płodozmian, uprawa odpornych roślin żywicielskich lub roślin nieżywicielskich, w tym odmian buraka tolerancyjnych lub odpornych na mątwika, uprawa międzyplonów o właściwościach nicieniodóbczych, zabiegi agrotechniczne. W praktyce oznacza

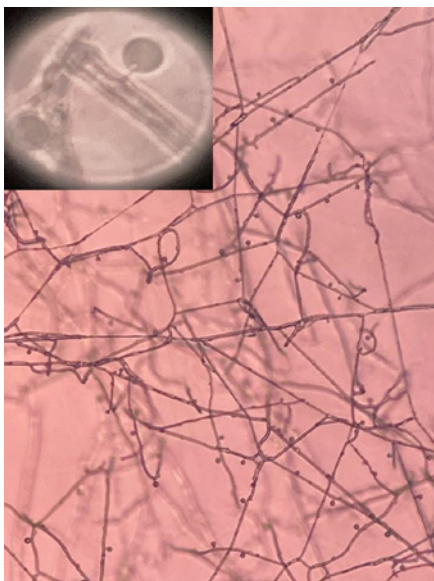
to, że burak powinien być uprawiany na tym samym polu co 4–6 lat, co pozwala na naturalną redukcję populacji *H. schachtii*. Ten element ograniczania liczebności szkodnika jest obecnie uważany za najskuteczniejszy.

Istotnym punktem w walce z tym szkodnikiem jest prawidłowy płodozmian, w którym warto stosować rośliny

nieżywicielskie, jak np. zboża (pszenica, pszenżyto, jęczmień, żyto) czy kukurydzę, a do płodozmianu warto wprowadzić rośliny określone jako nicieniodóbcze, takie jak rzodkiew oleista (np. odm. Romesa) lub gorczyca biała (np. odm. Bardena). Rośliny te imitują sygnał chemiczny typowy dla roślin żywicielskich i pobudzają nicienia do rozwoju. Brak możliwości za-

Tab. 1. Cykl życiowy *Heterodera schachtii*

Nr	Etap	Opis
1	Cysta (zimowanie)	Trwała forma przetrwalna, zawierająca jaja/larwy; może przetrwać lata.
2	Wylęg J2	Larwy reagują na obecność korzeni żywiciela i opuszczają cystę.
3	Penetracja korzenia	Larwa wnika do korzenia; tworzenie syncytium.
4	Rozwój J3 → J4	Rozrost nicieni wewnątrz rośliny.
5	Dojrzałość płciowa	Samica pęcznieje, samiec opuszcza korzeń.
6	Rozmnażanie i skład jaj	Jaja w ciele samicy i w woreczku galaretowatym.
7	Powstanie nowej cysty	Po śmierci samicy następuje utworzenie cysty.
8	Powtórzenie cyklu	Do 2 pokoleń rocznie przy korzystnych warunkach.



Fot. E. Moliszewska

Fot. 3. Toksocyty na grzybni wegetatywnej bocznika ostrygowatego

kończenia cyklu życiowego prowadzi do obumarcia i tym samym redukcji populacji nicienia w glebie.

Metody agrotechniczne istotne w zwalczaniu mątwika burakowego to głęboka orka zimowa, która sama w sobie pomaga w ograniczeniu żywotności zawartości cyst. Innym aspektem związanym z agrotechniką jest dbałość o czystość maszyn rolniczych, tak aby nie przenosić nicienia na inne pola. Warto także

zwracać uwagę na zachowanie właściwego poziomu wilgoci w glebie, gdyż, przesuszenie gleby, czyli stres wodny sprzyja namnażaniu się mątwika. W przypadku konieczności uprawy buraka na polu zamątwiczonym, należy bezwzględnie stosować odmiany tolerancyjne na tego szkodnika.

Metody biologiczne

Ponieważ nie ma skutecznych chemicznych metod bezpośredniego zwalczania *H. schachtii* w glebie, konieczne staje się zwracanie uwagi na wyżej opisane metody agrotechniczne, a także poszukiwanie innych metod alternatywnych. Do takich alternatyw można zaliczyć metody biologiczne, związane z wykorzystaniem mikroorganizmów, pośród których najczęściej zidentyfikowano grzybów glebowych, pasożytniczych dla *H. schachtii*. W tym zakresie wymieniane są przedstawiciele co najmniej kilku rodzajów wykształcających swego rodzaju pułapki, np.: *Arthrobotrys*, *Fusarium*, *Nematophthora* czy *Verticillium*, podczas gdy przedstawiciele rodzajów *Coprinus* (czernidłak), *Lentinus* (twardnik), a także *Pleurotus* (bocznik) znane są z oddziaływania toksycznego na nicienie.

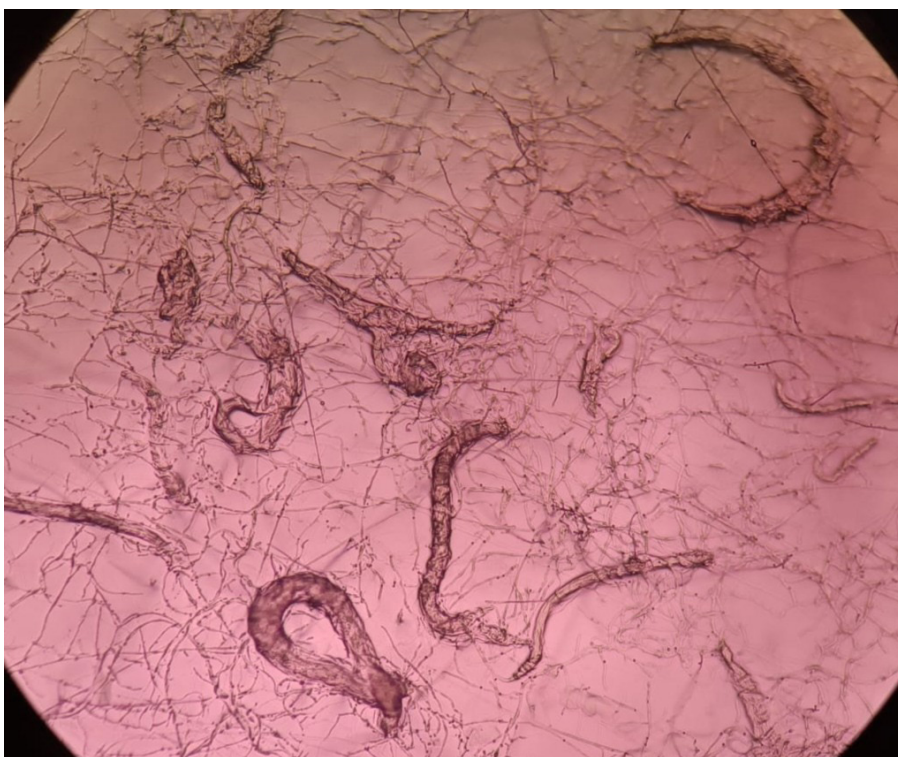
W ostatnich latach w Uniwersytecie

Opolskim, we współpracy z IHAR-PIB, Oddział w Bydgoszczy, prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania grzybni bocznika ostrygowatego (*Pleurotus ostreatus*) w ochronie buraka cukrowego przed mątwikiem burakowym. Badania są wspierane przez Kutnowską Hodowlę Buraka Cukrowego (KHBC) oraz Gospodarstwo Rolne Przemysław Rusiecki, specjalizujące się w przygotowaniu grzybni bocznika. Badania są prowadzone w ramach projektu z zakresu postępu biologicznego w ochronie roślin, finansowanego przez MRIRW.

Bocznik ostrygowaty jako oręż przeciw mątwikowi burakowemu

Rezultaty prowadzonych badań są bardzo obiecujące i wskazują na wysoki potencjał redukcyjny grzybni bocznika ostrygowatego wobec populacji mątwika burakowego. Typowy mechanizm działania przeciwnicieniowego grzybni bocznika polega na wytwarzaniu niewielkich wypustek na grzybni wegetatywnej, czyli tej która rozrasta się w podłożu/glebie. Wypustki te, zwane toksocystami, są zakończone maleńką kropelką substancji paraliżującej nicienie. Paraliż następuje po kontakcie nicienia z kropelką (Fot. 3). W dalszej kolejności, nicienie spowalniają swój ruch, stopniowo zamierają i jednocześnie są przerastane przez grzybnię. Ich ciała stają się źródłem dodatkowych składników odżywczych dla grzyba (Fot. 4). Mechanizm ten jest typowy w przypadku nicieni wolnożyjących. Substancja zawarta w toksocystach została zidentyfikowana ok. 2 lata temu jako 3-oktanon. Jest to ośmiowęglowy węglowodór występujący powszechnie u większości grzybów jako jeden ze składników tzw. aromatu grzybowego, jednak tylko u bocznika został on zidentyfikowany jako składnik cieczy w toksocystach.

Działanie grzybni bocznika w stosunku do mątwika burakowego przyjmuje nieco odmienny charakter, a wiąże się to z cyklem życiowym mątwika (Tab. 1). W cyklu życiowym mątwika burakowego jednym z najbardziej istotnych elementów są cysty, czyli swego rodzaju formy przetrwalne. Bocznik jest zdolny do atakowania



Fot. E. Moliszewska

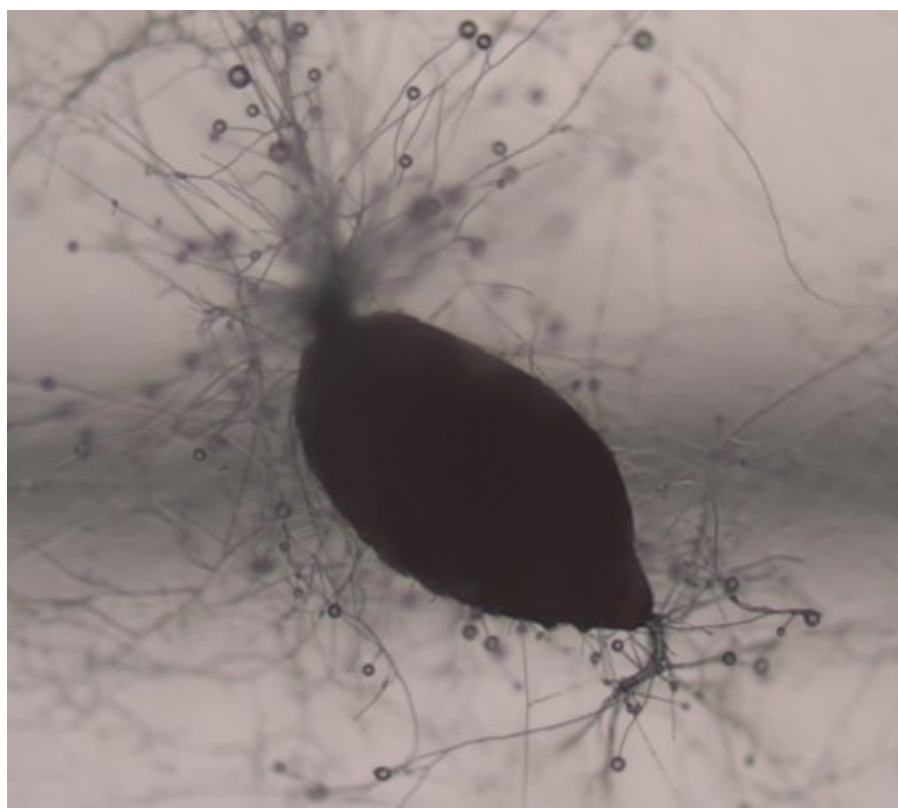
Fot. 4. Ciała nicieni modelowych przerośnięte grzybnią bocznika

bezpośrednio cyst mątwika, co w naszych badaniach jest obserwowane w trakcie testów laboratoryjnych. Cysty są oplatanie grzybnią (Fot. 5), a następnie trawione. Daje to możliwość redukcji najtrudniejszej do zwalczania formy tego nicienia. Efekt redukcyjny populacji mątwika burakowego jest obserwowany zarówno w doświadczeniach wazonowych, jak i polowych, prowadzonych w namiotach hodowlanych KHBC (Fot. 6). Doświadczenia wskazują na wysoki potencjał „czyszczący” grzybni bocznika w stosunku do gleby zamątwiczonej, dając redukcję na poziomie co najmniej 60%, a w niektórych przypadkach nawet wyższą.

Wspomóc bocznika ostrygowatego

Pewnym wsparciem dla grzybni bocznika mogą stać się rośliny tzw. mątwikobójcze. W tym zakresie zaobserwowano, że wzmocnienie efektu „czyszczącego” można uzyskać przy zastosowaniu rzodkwi olejowej (odm.

Fot. E. Moliszewska



Fot. 5. Cysta mątwika burakowego opleciona grzybnią bocznika





NASIONA BURAKA CUKROWEGO

RH+CR+N+A+SBR+E+CERCOTECH®

LUPIN



SES VANDERHAVE

sugar beet seed

ODPORNOŚĆ/TOLERANCJA NA:

CERCOTECH®	nowa generacja odmian odpornych na chwościka buraka
RH	rizomanie
CR	chwościka buraka
N	mątwika burakowego
A	<i>Aphanomyces cochlioides</i>
SBR	syndrom niskiej zawartości cukru
E	mączniaka prawdziwego (<i>Erysiphe betae</i>)





www.sesvanderhave.pl

RH+CR+N+A+SBR+CERCOTECH®

GALAGO



Fot. E. Moliszewska



Fot. E. Moliszewska

Fot. 6. Dawkowanie grzybni do gleby (kostki słomy przerośniętej grzybnią; grzybni rozrzucona przed wymieszaniem z glebą)

Romesa) jako np. plonu głównego wysianego wraz z grzybnią. Grzybnię może dawkować do gleby dwukrotnie, tj. drugi raz po wiosennym dawkowaniu, czyli po zbiorze plonu głównego, a przed siewem poplonu, którym może być rzodkiew oleista. Takie zabiegi związane z redukcją populacji mątwika burakowego należy wykonać w sezonie przed planowanym siewem buraka. Badania wskazują także, że grzybni dawkowana do gleby wiosną na polach zaplanowa-

nych w danym roku do wysiewu buraka, zachowuje swoje wartości ochronne względem mątwika burakowego, co pozwala na zahamowanie przyrostu populacji mątwika lub nawet jej redukcję pomimo obecności rośliny żywicielskiej, czyli buraka na polu.

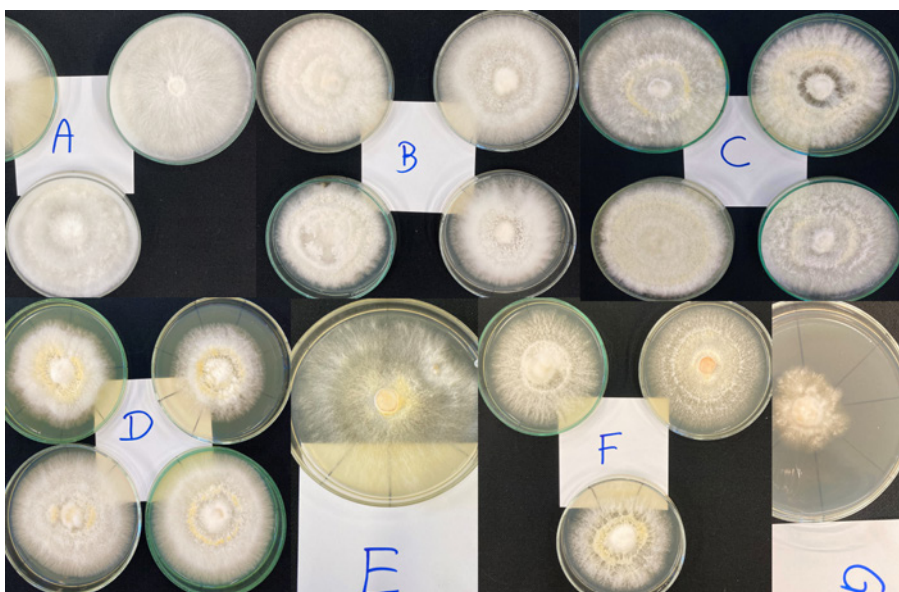
Przyszłość

Badania te dają duże nadzieje na rozwinięcie aktywnej biologicznej ochrony

upraw buraka przed mątwikiem burakowym, co jest szczególnie ważne wobec braku innych wysoko skutecznych metod. Jednocześnie taka metoda wpisuje się w założenia Integrowanej ochrony roślin. Dodatkowym aspektem przemawiającym za nią jest sposób wprowadzania grzybni do gleby. W przeprowadzonych badaniach jest ona wprowadzana w postaci słomy (pszenicznej/jęczmiennej) przerośniętej grzybnią. Dzięki temu gleba zostaje wzbogacona o dodatkową materię organiczną, częściowo już rozłożoną. Grzybni bocznika przeżywa w glebie tak długo, jak znajduje odpowiedni do życia substrat. Zatem po rozłożeniu słomy stopniowo ginie.

Dzięki badaniom prowadzonym w Uniwersytecie Opolskim zbadano różne grzybnie bocznika ostrygowatego. Były to szczepy dzikie, pochodzące ze środowiska oraz ich grzybnie potomne uzyskane z zarodników, a także krzyżówki pomiędzy tymi grzybniami (Fot. 7). Stwierdzono, że poszczególne grzybnie mogą się różnić potencjałem nicianobójczym pomiędzy sobą, a niektóre z nich są bardziej efektywne od innych.

Z wynikami badań z poszczególnych lat można zapoznać się na stronie Uniwersytetu Opolskiego skanując QR kod.



Fot. E. Moliszewska

Fot. 7. Przykładowe grzybnie wegetatywne bocznika ostrygowatego (od A do G oznaczono różne typy morfologiczne)